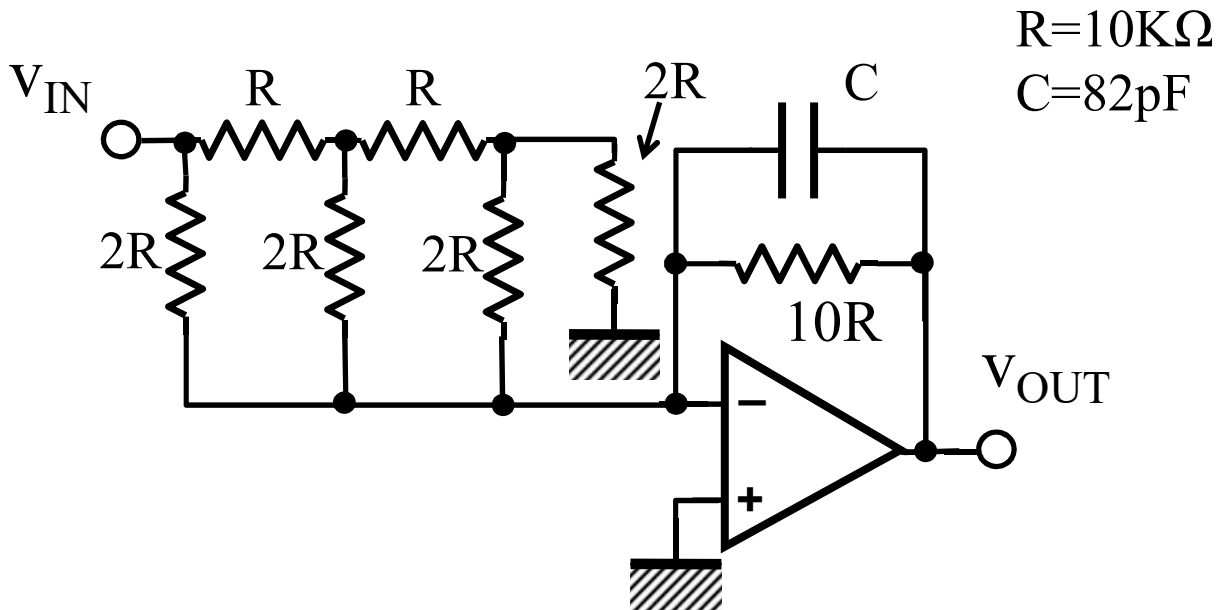


A

1) Del seguente circuito si calcoli la funzione di trasferimento e si traccino i diagrammi di Bode (ampiezza e fase) indicando la posizione di eventuali poli e zeri. Si assuma l'OPAMP ideale e in alto guadagno. Esplicitare i passaggi.



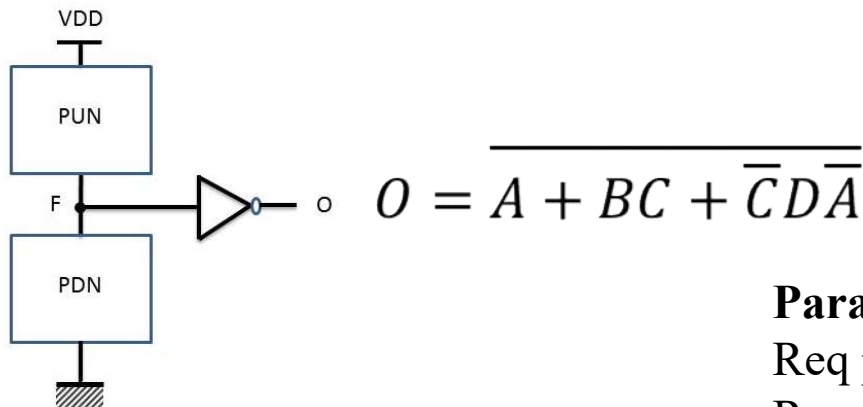
$$H(j\omega) = \frac{35}{4} \frac{1}{1 + j\omega 10RC}$$

2) Ipotizzando che l'OPAMP abbia  $SR = 1\text{V}/\mu\text{s}$  e che all'ingresso del circuito sia applicato un segnale sinusoidale di espressione  $v_{IN} = V_M \cdot \sin(\omega_0 t)$  con  $\omega_0 = 100\text{K}\text{RAD/s}$ , calcolare il massimo valore di  $V_M$  che garantisca assenza di distorsione alla uscita del circuito. Esplicitare i passaggi.

$$1.14\text{V}$$

## B

1) Facendo riferimento allo schema di principio della figura, progettare le reti PUN e PDN del gate in tecnologia CMOS statica in modo da implementare la funzione indicata. Si tenga conto che i transistori dell'inverter di uscita hanno le seguenti geometrie:  $S_p=100$ ,  $S_n=50$ . Esplicitare i passaggi.



### Parametri tecnologici:

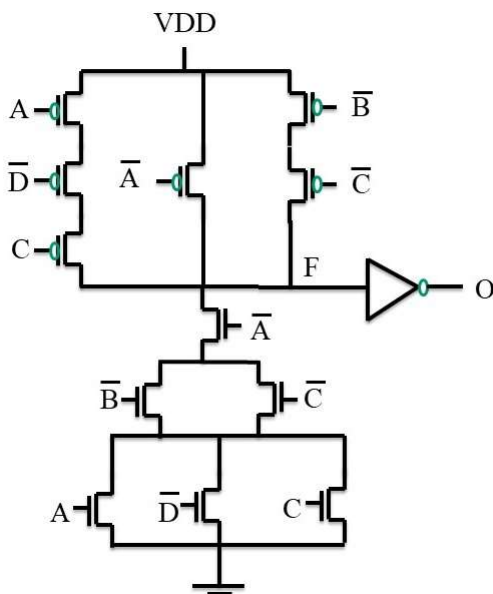
$R_{eq\ p} = 10\text{Kohm}$

$R_{eq\ n} = 5\text{Kohm}$

$C_{ox} = 3\text{ fF}/\mu\text{m}^2$

$L_{min} = 0,35\mu\text{m}$

$V_{dd} = 3,3\text{V}$



2) Dimensionare i transistori pMOS ed nMOS in modo che i tempi di salita e discesa al nodo F siano inferiori o uguali a 80ps. Esplicitare i passaggi.

$$S_N=8 \quad S_P=15$$